

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

Fakulta elektrotechniky  
a komunikačních technologií

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA ELEKTROTECHNIKY  
A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ**

FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING AND COMMUNICATION

**ÚSTAV TELEKOMUNIKACÍ**

DEPARTMENT OF TELECOMMUNICATIONS

**LABORATORNÍ ÚLOHA SKRYTÉ SLEDOVÁNÍ MÍSTNOSTÍ  
A JEHO DETEKCE**

LABORATORY EXERCISE HIDDEN MONITORING OF ROOMS AND ITS DETECTION

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Miroslav Molík

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

doc. Ing. Karel Burda, CSc.

**BRNO 2020**

# Bakalářská práce

bakalářský studijní program **Telekomunikační a informační systémy**

Ústav telekomunikací

**Student:** Miroslav Molík

**ID:** 197775

**Ročník:** 3

**Akademický rok:** 2019/20

**NÁZEV TÉMATU:**

## Laboratorní úloha Skryté sledování místností a jeho detekce

### POKYNY PRO VYPRACOVÁNÍ:

Nastudujte a popište problematiku skrytého sledování dění v místnostech a ochran vůči tomuto sledování. U dodaných sledovacích a kontrasledovacích zařízení popište jejich možnosti a na těchto základech navrhnete laboratorní úlohu k zadané problematice. Při tvorbě úlohy respektujte didaktické zásady. Pro laboratorní úlohu zpracujte návod pro studenty a dokumentaci pro vyučujícího.

### DOPORUČENÁ LITERATURA:

[1] Burda K.: Emisní bezpečnost. [Přednášková prezentace]. VUT v Brně, Brno 2019.

[2] Stražil I.: Zabezpečovací systémy: laboratorní cvičení. VUT v Brně, Brno 2013.

**Termín zadání:** 3.2.2020

**Termín odevzdání:** 8.6.2020

**Vedoucí práce:** doc. Ing. Karel Burda, CSc.

**prof. Ing. Jiří Mišurec, CSc.**  
předseda rady studijního programu

### UPOZORNĚNÍ:

Autor bakalářské práce nesmí při vytváření bakalářské práce porušit autorská práva třetích osob, zejména nesmí zasahovat nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a musí si být plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení části druhé, hlavy VI. díl 4 Trestního zákoníku č.40/2009 Sb.

## ABSTRAKT

Cílem této bakalářské práce je nastudovat a popsat problematiku skrytého sledování dění v místnostech a ochran vůči tomuto sledování. U sledovacích zařízení, dodaných vedoucím práce, (PV-FM20HDWI, F-555EX, WEGA-i, Protect 1207i a Uniden UBC 69 XLT-2) popsat jejich možnosti. Nakonec z nastudovaných informací navrhnout do předmětu Zabezpečovací systémy (BZSY) koncept laboratorní úlohy a následně ji spolu s dokumentací pro vyučujícího realizovat.

## KLÍČOVÁ SLOVA

Zabezpečovací systémy, Laboratorní úloha, Skryté sledování

## ABSTRACT

The aim of this bachelor thesis is to study and describe hidden monitoring of rooms and its detection. Describe options of monitoring devices (PV-FM20HDWI, F-555EX, WEGA-i, Protect 1207i a Uniden UBC 69 XLT-2) which were delivered by supervisor. In the end of the study, design a concept of laboratory exercise for Security systems subject and implement it together with documentation for teacher.

## KEYWORDS

Security systems, Laboratory exercise, Hidden monitoring

MOLÍK, Miroslav. *Laboratorní úloha Skryté sledování místností a jeho detekce*. Brno, 2020, 43 s. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, Ústav telekomunikací. Vedoucí práce: prof. Ing. Karel Burda, CSc.

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci na téma „Laboratorní úloha Skryté sledování místností a jeho detekce“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce.

Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že v souvislosti s vytvořením této bakalářské práce jsem neporušil autorská práva třetích osob, zejména jsem nezasáhl nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a/nebo majetkových a jsem si plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení části druhé, hlavy VI. díl 4 Trestního zákoníku č. 40/2009 Sb.

Brno .....

.....

podpis autora

## PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval vedoucímu diplomové práce panu prof. Ing. Karlu Burdovi, CSc. za odborné vedení, konzultace, trpělivost a podnětné návrhy k práci.

Brno .....

.....

podpis autora

# Obsah

<b>Úvod</b>	<b>10</b>
<b>1 Teoretická část</b>	<b>11</b>
1.1 Datový přenos a napájení . . . . .	12
1.2 Monitorování místnosti zevnitř . . . . .	13
1.2.1 Interní akustický odposlech . . . . .	13
1.2.2 Vizuální sledování . . . . .	15
1.3 Monitorování místnosti zevně . . . . .	17
1.3.1 Akustický odposlech . . . . .	17
1.3.2 Vizuální sledování . . . . .	20
<b>2 Laboratorní úloha</b>	<b>21</b>
2.1 Použitá zařízení . . . . .	21
2.1.1 Hodiny s kamerou Wi-Fi PV-FM20HDWI . . . . .	21
2.1.2 Odposlech přes zeď F-555EX . . . . .	22
2.1.3 Profesionální detektor skrytých kamer WEGA-i . . . . .	22
2.1.4 Šestikanálový detektor bezdrátových přenosů Protect 1207i . . . . .	22
2.1.5 Radioskener Uniden UBC 69 XLT-2 . . . . .	23
2.1.6 Paměťový radiový analyzátor MRA-3 . . . . .	24
2.2 Rozvaha o laboratorní úloze . . . . .	25
2.2.1 Časová rozvaha . . . . .	25
2.2.2 Využití zařízení ve výuce . . . . .	25
2.2.3 Návrh laboratorní úlohy . . . . .	26
<b>3 Závěr</b>	<b>27</b>
<b>Literatura</b>	<b>28</b>
<b>Seznam symbolů, veličin a zkratk</b>	<b>29</b>
<b>Seznam příloh</b>	<b>30</b>
<b>A Laboratorní úloha Skryté sledování místností a jeho detekce</b>	<b>31</b>
A.1 Úvod . . . . .	31
A.2 Návod . . . . .	32
A.2.1 Odposlech přes zeď F-555EX . . . . .	32
A.2.2 Radioskener Uniden UBC 69 XLT-2 a štěnice 5KL . . . . .	33
A.2.3 Hodiny s kamerou Wi-Fi PV-FM20HDWI . . . . .	35
A.2.4 Šestikanálový detektor bezdrátových přenosů Protect 1207i . . . . .	36

A.2.5	Profesionální detektor skrytých kamer WEGA-i . . . . .	37
-------	--	----

**B Laboratorní úloha Skryté sledování místností a jeho detekce - dokumentace pro vyučujícího** **40**

B.1	Napájení zařízení . . . . .	40
B.1.1	Hodiny s kamerou Wi-Fi PV-FM20HDWI . . . . .	40
B.1.2	Šestikanálový detektor bezdrátových přenosů Protect 1207i . . . . .	40
B.1.3	Profesionální detektor skrytých kamer WEGA-i . . . . .	40
B.1.4	Odposlech přes zeď F-555EX . . . . .	40
B.1.5	Radioskener Uniden UBC 69 XLT-2 . . . . .	41
B.1.6	Diktafon MR-1000 . . . . .	41
B.2	Příprava a průběh laboratorní úlohy . . . . .	42
B.2.1	Příprava stanoviště . . . . .	42
B.2.2	Průběh laboratorní úlohy . . . . .	42



# Seznam obrázků

1.1	Pero se skrytou kamerou . . . . .	11
1.2	Rozdělení vnějšího monitorování . . . . .	12
1.3	Štěnice schéma . . . . .	13
1.4	Náhodný bílý šum . . . . .	14
1.5	Nalezení polovod. součástky . . . . .	15
1.6	Detekce kamery schéma . . . . .	16
1.7	Detekce kamery pomocí Spyfinderu . . . . .	17
1.8	SNG . . . . .	18
1.9	Zrekonstruovaný zvuk pomocí vysokorychlostní kamery . . . . .	19
A.1	Rozdělení vnitřního monitorování . . . . .	32
A.2	Rozdělení vnějšího monitorování . . . . .	32
A.3	Hodiny s kamerou Wi-Fi PV-FM20HDWI . . . . .	36
A.4	Princip detekce kamery pomocí její čočky . . . . .	38
A.5	Detekce kamery pomocí detektoru skrytých kamer . . . . .	38
B.1	Nastavení napájení přístroje Uniden . . . . .	41

# Seznam tabulek

2.1	Frekvenční pásma jednotlivých kanálů . . . . .	23
2.2	Sdružená pásma a druhy přenosů . . . . .	24

# Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou skrytého sledování dění v místnostech a ochran vůči tomuto sledování. Z dané teorie a dodaných zařízení je následně navržena a sestavena laboratorní úloha.

Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část se zabývá skrytím, prevencí a detekcí odposlechových zařízení. Dále možnostmi ukládání či přenosu dat a principy fungování jednotlivých monitorovacích praktik. Nejdříve je popsáno vnitřní sledování místnosti. U zvuku se jedná o mikrofon a u obrazu o kameru. Dále sledování zevně, kde je možnost sledování dění buď přes zeď (demodulace vibrací), nebo přes okno (laser, kamera, vysokorychlostní kamera).

Praktická část se v prvním bodě zabývá přístroji, které budou v laboratorní úloze použity. Jedná se o hodiny s kamerou WiFi PV-FM20HDWI, odposlech přes zeď F-555EX, profesionální detektor skrytých kamer WEGA-i, šestikanálový detektor bezdrátových přenosů Protect 1207i a radioskener Uniden UBC 69 XLT-2. Na jejich teorii poté navazuje rozvaha o laboratorní úloze, ve které se pojednává o časové rozvaze a možnostech použití jednotlivých přístrojů ve výuce.

Výsledkem této bakalářské práce je vypracování laboratorní úlohy s návodem pro vyučující, které bude obsažené v příloze. Laboratorní úloha by měla během 90 minut představit studentovi možnosti dodaných sledovacích a kontrasledovacích zařízení. Návod pro vyučující by měl obsahovat informace o přípravě a průběhu laboratorní úlohy.

# 1 Teoretická část

Skryté monitorování místnosti patří spolu s emisní bezpečností pod slova podřazená emisní ochraně. Emisní ochrana se zabývá eliminací parazitních kanálů. Jedná se o skrytý kanál, o kterém uživatel neví, a který umožňuje útočníkovi sbírat či ukládat data do systému. Každý systém může mít tři druhy vstupu. Standardní vstup je vytvořen vlastníkem systému (vstupem je klávesnice, výstupem pak monitor). Neúmyslný skrytý vstup je vlastníkem vytvořený neúmyslně (např. zvuky kláves). Posledním druhem je úmyslný skrytý vstup. S rozvojem technologií a miniaturizací elektroniky byl dán prostor i rozvoji těchto vstupů [1]. Do tohoto druhu spadají různá odposlechová zařízení. Úkolem detekce skrytého monitorování je právě prevence nebo detekce a následná eliminace těchto zařízení.

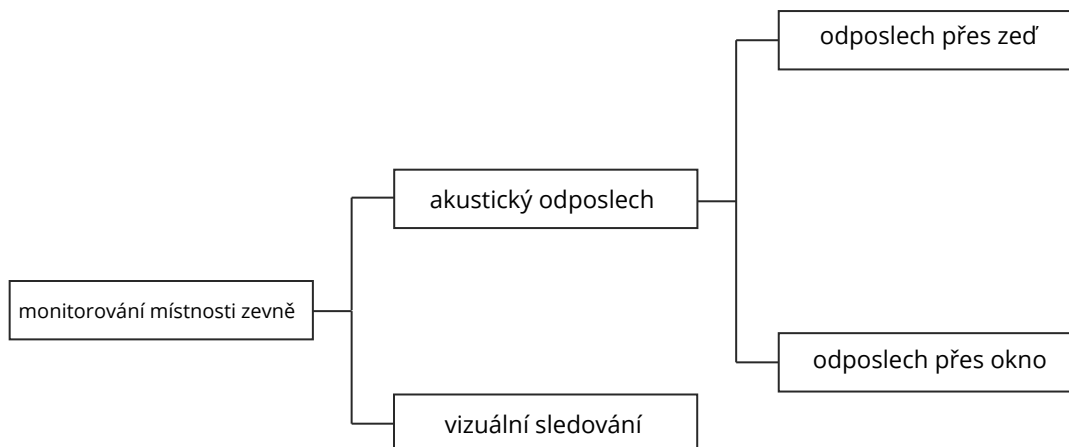


Obr. 1.1: Pero se skrytou kamerou.

Monitorovací zařízení jsou různých tvarů a velikostí. Může to být na pohled obyčejná propisovací tužka, flashdisk, klíč atd. Je třeba brát v potaz, že se také může jednat o předmět velikosti koruny, skrytý pod stolem, ve skříni nebo ve zdi. Cílem výrobců je právě vytvořit takové zařízení, které je při zachování základních podmínek, jako je kapacita baterie, paměťové karty nebo zachování kvality odposlechnutých dat, nejméně nápadné.

Tato zařízení mohou být rozdělena na dvě podkategorie: vnitřní a vnější. Vnitřní monitorování místnosti je rozděleno na akustický odposlech (štěnice) a vizuální sledování (skryté kamery).

Vnější monitorování může být, stejně jako u vnitřního monitorování, rozděleno na akustickou a vizuální část. U akustické části máme oproti vnitřnímu odposlechu víc možností (viz 1.2).



Obr. 1.2: Rozdělení vnějšího monitorování.

Proč monitorovací zařízení používat? Příkladem může být podezření ředitele firmy, že někdo ze zaměstnanců podává důležité informace konkurenci. Proto se rozhodne použít štěnice. S možností dostat se do odposlouchávané místnosti stačí offline štěnice se záznamem. Dále se může třeba jednat o podezření na prodavačku, která podle zaměstnavatele každodenně odcizuje část tržby obchodu. Zaměstnavatel si sežene miniaturní kameru, kterou schová do osvětlení nad pokladnou. Ze záznamu následně zjišťuje, že jeho obavy byly oprávněné.

## 1.1 Datový přenos a napájení

Informace o dění v kontrolovaném prostoru se buď ukládají do vnitřní paměti štěnice (většinou SD karty), nebo se přenášejí k útočníkovi rádiovým kanálem. Při použití odposlechového zařízení s vnitřní pamětí se musí počítat s tím, že pro sběr dat bude třeba lidský faktor (osoba, která si nahrávku vyzvedne). Pro rádiový přenos se nejvíce využívá pásmo velmi krátkých vln (VKV, 80 – 120 MHz) nebo ultra krátkých vln (UKV, 400 – 450 MHz), přičemž použitý vysílač mívá dosah až stovky metrů. Na trhu je však rádiový přenos poslední dobou zastíněn štěnicemi, které využívají služeb sítě GSM (Global System for Mobile Communications) a jejich dosah je prakticky neomezený [2]. Poslední možností jsou kabelové systémy. Ty jsou prakticky nepoužitelné z toho důvodu, že útočníka by šlo podle nich snadno vystopovat.

Odposlouchávací zařízení jsou napájena buď autonomně (kromě vlastního napájení je i možnost použití tužkových baterií), nebo z rozvodné sítě (budíky a nabíječky se skrytou kamerou, štěnice v prodlužovacích kabelech). Zařízení s autonomním napájením však mají omezenou kapacitu. Aby se předešlo časté výměně baterie a

zbytečnému přeplnění paměti prázdným prostorem, je často přidávána automatická aktivace zařízení. Jedná se buď o časovou aktivaci, kdy se nastaví čas ve formátu od–do, nebo aktivaci hlasu, kdy se zařízení zapne při určité úrovni hlasitosti (u kamer se používá například režim detekce pohybu) [1].

## 1.2 Monitorování místnosti zevnitř

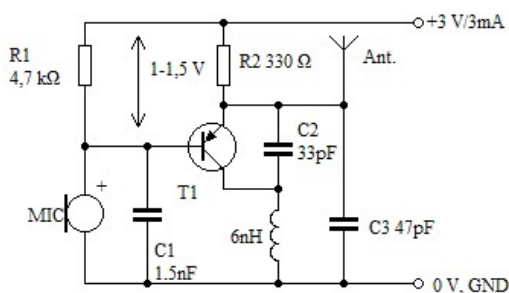
Historicky prvním elektronickým odposlechem je odposlech akustický. Útočník může odposlouchávat buď zevnitř místnosti (interní štěnice), nebo vně místnosti (externí štěnice) viz kapitola 1.3. Akustický odposlech je však nahrazován vizuálním odposlechem. Ten je řešen obdobně jako akustický (má místo mikrofону kameru nebo obojí), ale je lacinější a poskytuje víc informací včetně hesel, aniž by bylo zasaženo interně či externě do napadeného zařízení. Navíc díky jejich miniaturním rozměrům je lze schovat do většiny předmětů (hodiny, nabíječka, pero).

### 1.2.1 Interní akustický odposlech

Nejjednodušší a také nejdostupnější jsou RF štěnice. Ty v přímém přenosu vysílají odposlechnutý zvuk pomocí rádiového vysílání. Útočník musí být ve vzdálenosti do stovek metrů. Pro dálkový odposlech se využívá štěnice s GSM modulem. Ta kromě neomezené vzdálenosti umožňuje sledování pomocí mobilního telefonu.

Pro zvuk jsou použity formáty wav a mp3. Formát wav je oproti mp3 kvalitnější, ale zabírá víc místa na úložišti. Na formát mp3 je možné narazit ve většině případů u odposlechového zařízení s menší pamětí.

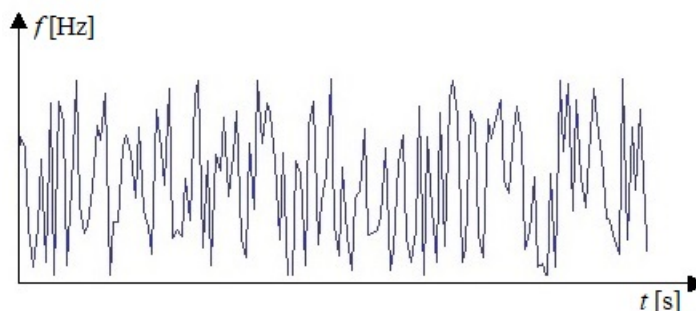
Interní akustické štěnice se skládají z mikrofону, antény a z miniaturního vysílače. Na obrázku 1.3 je vidět možný návrh štěnice. Důležitou roli v zapojení hraje tranzistor. Ten se zneužívá (z pohledu útočníka) k vyhledávání štěnic při technické prohlídce místnosti.



Obr. 1.3: Schéma štěnice [3].

## Prevence akustického odposlechu

Ochrana proti akustickému odposlechu se provádí dvěma způsoby. První metodou je prevence (rušení) a druhou metodou je kontrolní prohlídka. V prvním případě je cílem vyrušit přenosový kanál štěnice nebo zašumět hlídaný prostor. Nabízí se tedy možnost jako rušení pásma GSM sítí. Je třeba brát v potaz, že kromě samotné štěnice je znemožněna jakákoliv komunikace a používání datových služeb mobilních telefonů. Navíc rušení kmitočtů v pásmu sítí GSM je nelegální. Vhodnější je provádět zašumění v kontrolovaném prostoru. Nejčastěji se jedná o generátor náhodného šumu. Náhodnost generátoru zaručuje znemožnění přefiltrování šumu. Pomocí akustických piezoměničů se může tento šum dostat do zdí i oken, jak je popsáno v kapitole 1.3. Generátory šumu emitují většinou bílý šum. Bílý šum je náhodný signál s rovnoměrnou výkonovou spektrální hustotou. Dražší systémy generují bílý šum neslyšitelný pro lidské ucho.



Obr. 1.4: Náhodně generovaný bílý šum [9].

Další možností jsou generátory šumu s použitím sluchátek. Tyto generátory mají intenzitu rušení vyšší než hlasitost samotného hovoru. Kromě odposlechu znemožňují i konverzaci dvou lidí v místnosti. Pro domlouvání slouží sluchátka. Ta filtrují daný šum a umožňují nerušenou konverzaci. Jedná se o nejúčinnější ochranu před odposlechem. Cena se však pohybuje v desítkách tisíců korun.

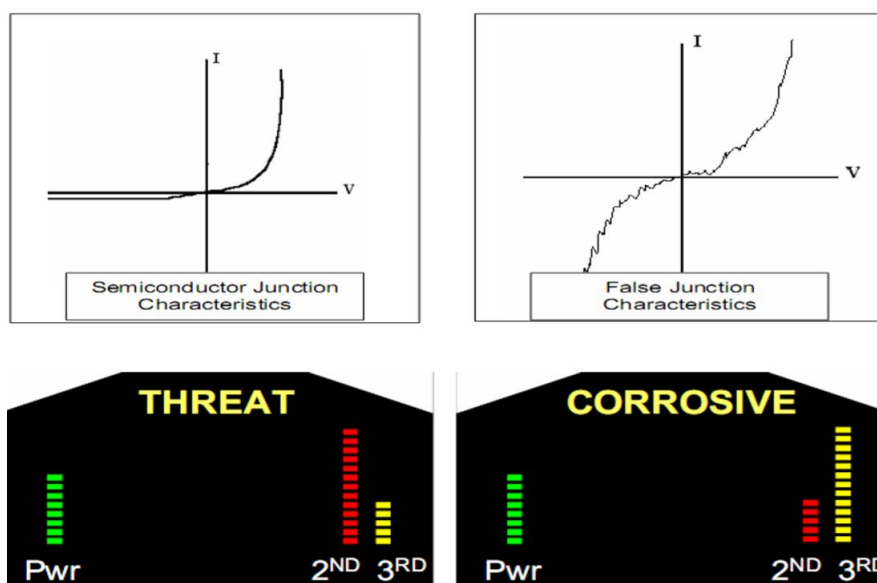
## Detekce akustického odposlechu

Kontrolní prohlídka se skládá ze tří kroků. První krok je fyzická prohlídka. K této prohlídce nejsou potřeba složitější nástroje. K prohlídce většinou vystačí šroubovák nebo dobré oko. Při kontrole se hlavně dbá na místa v síťových rozvodech, vypínačích a detektorech kouře. Dále se kontrolují spodní strany stolů a skříně.

Nyní jsou vyráběna i odposlechová zařízení nepoznatelná lidským okem. Může se třeba jednat o USB flash disk, který vypadá navenek obyčejně. K nalezení takového zařízení jsou třeba dražší přístroje. Nejdříve se provádí rádiová prohlídka. Při ní

se hledají aktivní rádiové vysílače a poté se vytvoří frekvenční mapa vlastních a neutrálních vysílačů.

Poslední prohlídka se zabývá kontrolou polovodičových součástek. Využívá se toho, že každý vysílač by měl minimálně jednu tuto součástku mít. Kontrola se provádí pomocí přenosného přístroje s displejem, který vysílá budící sinusový signál. Pokud projde signál polovodičovou součástkou, indukuje se elektrický proud, který je polovodičovým přechodem usměrněn. Vznikne neharmonický signál s vyššími harmonickými složkami. Detektor detekuje druhou nebo třetí harmonickou složku. Druhá harmonická složka značí nalezenou štěnici. Třetí složka slouží k detekci falešných signálů. Touto metodou lze objevit i neaktivní prostředky, na druhou stranu je pomalá (místnost  $4 \times 5$  m za cca 4 hodiny [1]) a samotný přístroj je drahý.



Obr. 1.5: Na levé straně je nalezená štěnice, vpravo falešný poplach [1].

### 1.2.2 Vizuální sledování

Kamerové systémy mají oproti akustickému odposlechu víc nastavitelných možností. Většina kamer umí snímat v HD nebo Full HD. Pokud jsou kladeny menší požadavky na kvalitu, je možné sehnat zařízení, která umožňují použití VGA (možnost prodloužit délku nahrávání až čtyřikrát pokud nebereme v potaz omezení baterie). Ke kompresi je použit kódovací formát H.264. Soubory jsou většinou ve formátu MOV (QuickTime File Format) nebo AVI (Audio Video Interleave). Oba tyto formáty mají možnost zvukové stopy. MOV je oproti AVI kvalitnější, ale zabírá víc místa v paměti. Dále je možnost natáčet bez zvukové stopy a v černobílém režimu.



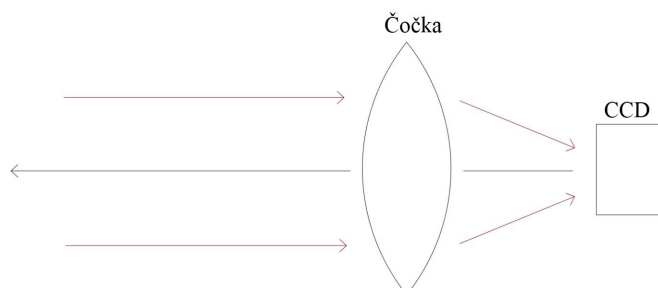
Kamery jsou schopny nahrávat až do 0,1 lux (intenzita světla při úplňku). Na místnosti s nižší intenzitou světla lze sehnat kameru s nočním viděním.

Noční vidění může být provedeno ve třech variantách. První a také nejstarší variantou je aktivní přisvícení. Princip spočívá v osvětlení prostoru před osobou nebo kamerou. S pokročilou technologií jsme schopni osvětlit prostor infračerveným světlem o spektrálním rozsahu (700 – 1000 nm), které je pro lidské oko nezaznamatelné. Spolu s CCD kamerou citlivou na světlo lze vytvořit černobílý obraz, kdy samotná osoba by viděla temnou místnost. Tento systém se dá použít i za absence světla měsíce a hvězd. Navíc oproti ostatním systémům nabízí vyšší rozlišení snímaného obrazu. Další možností je zesílení jasu obrazu. Zařízení přijímá fotony ze světla měsíce nebo hvězd. Ty po doteku s fotokatodickou deskou začnou vysílat elektrony, které se později jeví jako jasnější obraz. Poslední možností je termální vize. Ta detekuje rozdíly teplot pozadí a objektů v popředí. Tento systém se používá více u dalekohledů než u kamer. Jediné využití detekce teplotních rozdílů v oblasti odposlechu je při automatickém spínání kamer.

Kvůli výdrži akumulátoru se ke kamerám přidávají detektory pohybu a zvuku. Nejčastěji se využívá pasivní infračervené čidlo (PIR), které reaguje na změnu teploty v zorném poli.

## Detekce kamery

Proti kamerovým systémům žádná spolehlivá prevence neexistuje. Jedinou možností je hledání samotné kamery. Kameru můžeme vyhledat na základě jejího rádiového vysílání (stejně jak u akustického odposlechu). Pokud však není aktivní nebo nevysílá, tak nemůže být detekována. Lepším způsobem je detekce optické čočky. Do prostoru se vysílají silné záblesky generované diodami. Různá zařízení a povrchy toto světlo rozptylují, avšak čočky kamery světlo soustředí do jednoho bodu (obrazového snímáče) [1]. Část fotonů se vrátí zpět a je soustředěná do intenzivního paprsku bílého světla.



Obr. 1.6: Detekce kamery schéma.



Obr. 1.7: Detekce kamery pomocí Spyfinderu [1].

## 1.3 Monitorování místnosti zevně

Externí odposlech se používá v případech, kdy je přístup do sledované místnosti nemožný. Jako první možnost se nabízí akusticky odposlouchávat přes zeď z vedlejší místnosti. Pokud však není přístup do budovy možný, provádí se odposlech přes okno (například z protější budovy). Výhodou vnějšího odposlechu je snadnější přístup k paměťovému médiu a složitá detekce sledovacího zařízení a útočníka.

### 1.3.1 Akustický odposlech

Zvuk je mechanická vlna, která při průchodu pevným objektem rozhýbává jeho povrch. Tohoto jevu se využívalo jak u odposlechu přes zeď, tak laserového odposlechu. V roce 2014 ale několik vědců z MIT zjistilo, že se dá zvuk i „pozorovat“. Tak se k těmto metodám přidal ještě odposlech vysokorychlostní kamerou.

#### Odposlech přes zeď

Na výběr jsou k dispozici zařízení s cenou od 700 až po 85 000 korun. Všechna tato zařízení mají za úkol snímat vibrace ze zdi, ale i podlahy a stropu, sousedící s odposlouchávanou místností. Liší se v zesilovačích a filtrech, což v závěru ovlivňuje kvalitu zvuku. Také je ovlivněna maximální tloušťka zdi, přes kterou lze odposlech provést. Ta se pohybuje od 20 až do 100 milimetrů. Tato zařízení se vyrábí bez vnitřní paměti a bez vstupu na SD kartu, ale jsou vybavena 3,5 mm *jack* konektorem a možností připojit diktafon.

Kromě zašumění místnosti, které bylo zmíněno v kapitole „Ochrana proti akustickému odposlechu“, existuje možnost zašumět i samotné zdi. Toho se dosáhne pomocí piezoelektrických měničů. Po přísátí dokáží rozechvět jak zdi, tak i okna.

Příkladem může být inteligentní generátor šumu SNG. Toto zařízení umožňuje připojení až 100 měničů.



Obr. 1.8: Inteligentní generátor šumu [1].

### Laserový odposlech

Principem laserového odposlechu je zachycení odraženého paprsku od povrchu odposlouchávané budovy. Laserový paprsek dopadá na povrch a částečně se odráží. Přístroje jsou tak přesné, že umožňují detekovat vibrace oken, ale i stěn. Při vibracích se samotný paprsek moduluje a vrací se zpět do detektoru světla. Dále se v demodulátoru přemění na zvuk. Nakonec je možné pomocí softwaru odstraňovat přebytečný hluk (např. vítr nebo projíždějící vozidla). Na základě toho je možné odposlouchávat rozhovor ve sledované místnosti [5]. Jedná se o účinnou odposlechovou metodu, která ale má i své limity. K tomu, aby systém fungoval, musí být sledovaný objekt přímo viditelný. Sníh, déšť apod. negativně ovlivňují schopnost paprsku odposlouchávat.

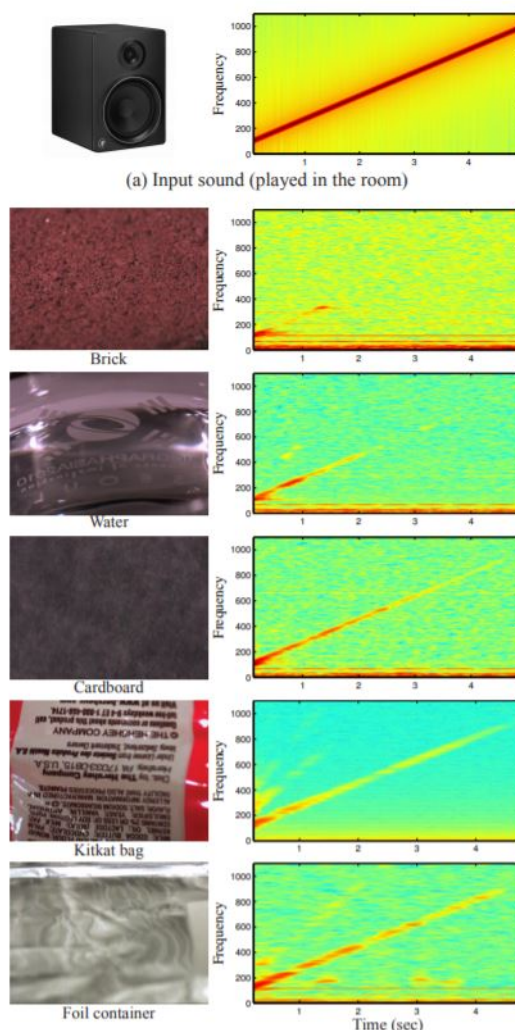
Nejpokročilejší a volně dostupný na trhu je laserový odposlech Spectra Laser M+. Jeho efektivní pracovní dosah je až 400 metrů. Má oddělený přijímač a vysílač. To nám umožňuje provádět odposlechy v situacích, kdy není možné kolmé nastavení. K odposlechu se využívá neviditelného laserového záření v infračerveném pásmu [6].

Jelikož je detekce systému prakticky nemožná, je třeba řešit ochranu pouze prevencí. Stejně jako u ochrany proti odposlechu přes zeď, je možné použít generátor šumu. Piezoelektrické měniče lze připevnit i na okna. Další možností je vysílání vibrací do jednotlivých oken.

### Odposlech pomocí vysokorychlostní kamery

Jedná se o jednu z nejmladších odposlechových technologií. Kamera zaznamenává pohyb objektu pod vlivem zvukových vln. Ne u všech objektů je možné zaregistrovat

změnu. Nejideálnější jsou lehké a světlé objekty (plastové sáčky, pěnové kelímky). Voda a rostliny jsou také přijatelné k pozorování. Těžké objekty, jako jsou cihly, nezaznamenávají skoro žádný vliv zvukových vibrací [7].



Obr. 1.9: Zrekonstruovaný zvuk pomocí vysokorychlostní kamery (1. cihla, 2. voda, 3. lepenka, 4. plastový pytlík, 5. folie) [8].

Kvalita zvuku se zvyšuje s počtem snímků za sekundu vysokorychlostní kamery. Při 60 snímcích dokážeme rozeznat mužský a ženský hlas. Při přibližně 6000 snímcích už dokážeme rozpoznat písničku. Novější kamery mohou dosahovat ke 100 000 snímkům za sekundu [8].

Stejně jako u kamerového odposlechu je řešena hlavně prevence. Zamezením dohledu na objekty v místnosti, pomocí neprůhledných oken a žaluzií, kompletně zne-možňujeme kamerový odposlech.

### **1.3.2 Vizualní sledování**

#### **Kamerové sledování**

Na kamerový odposlech stačí obyčejná kamera nebo dalekohled. Pokud je třeba zachovat přijatelnou kvalitu ke zvyšující se vzdálenosti, je nutno zvážit užití speciální techniky. Dále je nutné zvážit, zda je potřeba dění ve sledované místnosti monitorovat i v noci.

Možnost detekce tohoto odposlechového systému je proměnlivá. Nejenže závisí na lidském faktoru a použitém dalekohledu, ale i na vybrané pozici útočníka. Pokud útočník vybere budovu o velkém počtu místností někde ve městě, je prakticky nemožné ho detekovat. Navíc se častěji začínají používat neprůhledná okna. Tuto možnost je možné použít i na straně ochrany. Kromě oken postačí i závěsy či žaluzie. Oproti detekci se jedná o mnohem jednodušší, ale i levnější variantu.

## 2 Laboratorní úloha

Tato kapitola se zabývá rozvahou o laboratorní úloze, která navazuje na úlohu Rádiový průzkum a sledování (Zabezpečovací systémy, cvičení D). Dále jsou v této kapitole popsány jednotlivé přístroje dodané k úloze.

### 2.1 Použitá zařízení

K laboratorní úloze bylo dodáno 5 zařízení. Jedná se o hodiny s kamerou Wi-Fi PV-FM20HDWI, odposlech přes zeď F-555EX, profesionální detektor skrytých kamer WEGA-i, šestikanálový detektor bezdrátových přenosů Protect 1207i, radioskenner Uniden UBC 69 XLT-2. Dále je možnost použití přístrojů z laboratorní úlohy Rádiový průzkum a sledování. Rádiový analyzátor MRA-3, přenosný detektor RFD-5, skrytá kamera a štěnice.

#### 2.1.1 Hodiny s kamerou Wi-Fi PV-FM20HDWI

Jedná se o stolní hodiny, které kromě funkcí běžných hodin obsahují skrytou kameru s audio/video rekordérem. Kamera je umístěna v předním panelu. V zadním panelu je pod maskovacím poklopem slot pro paměťovou kartu, USB port, signálové přípojky a zdířka napájení. Napájení slouží pouze k chodu kamerové části. Pro provoz budíku je nutné vložit dva kusy AAA baterií [10].

Kamera má senzor typu CMOS 1/3". Tento senzor má dobré snímání při nízké intenzitě svítivosti (minimálně 0,03 lux). S rychlým pohybem se však jeví pohybující se objekt rozmazaně. Zorný úhel kamery je 78 stupňů. Pro sledování v horších světelných podmínkách je přidán noční IR přísvit (dosah do pěti metrů).

Toto zařízení umožňuje vzdálenou kontrolu nad zařízením pomocí Wi-Fi modulu (Wi-Fi 802.11b/g/n). Modul má dosah až do 50 metrů. Pomocí bezplatné aplikace PV Cam Viewer pro mobilní telefony je možnost spravovat soubory, měnit nastavení kamery a sledovat dění v místnosti na živo.

Práci s daty nám umožňuje i USB port, kterým se může kamera připojit k počítači. Nutností je paměťová karta. Ta musí být vložena do vyhrazeného slotu.

Kamera nabízí ukládání videa v rozlišení Full HD (1920 × 1080). Umožňuje však i ukládání v 1280 × 720 a 840 × 480 pixelech. Počet snímků za sekundu je 30. Zařízení se aktivuje detekováním pohybu v zorném poli kamery. Obraz se nahrává s aktuálním datem a časem na paměťové karty. Podporovaný formát je microSD do 128 GB.

### 2.1.2 Odposlech přes zeď F-555EX

Odposlouchávací souprava umožňuje tři druhy odposlechu. Kontaktní odposlech dokáže odposlouchávat zvuky přes zeď s tloušťkou do 50 cm. Kontaktní mikrofon zachytí každý menší otřes zdi vyvolaný zvukovou vlnou. Díky použité pásmové filtraci se dá snadno soustředit na probíhající hovor v odposlouchávané místnosti. Jedná se o jakýmkoliv přístrojem neodhalitelnou metodu [11].

Drátový odposlech je umístěn na 25 metrů dlouhém kabelu. Výhodou je absence rádiového přenosu. Další výhodou je čistý zvuk bez šumu i při větší vzdálenosti. K dobré kvalitě zvuku přispívá i automatická regulace zesílení, díky níž je hovor dobře slyšitelný nezávisle na jeho hlasitosti. Kabel se připojuje do jehly.

Jehlový odposlech můžeme použít v těžko dostupných místech. K odposlechu jsou přibaleny dvě jehly o délce 43 a 100 milimetrů. Díky nim lze odposlouchávat i přes vrstvu tlumící zvuky (např. izolace).

Kromě vstupů na kontaktní a jehlový odposlech má zařízení výstup na sluchátka označený jako „EAR“ (jack 3,5 milimetrů) pro okamžitý odposlech a výstup označený jako „REC“ (jack 2,5 milimetrů). REC výstup umožňuje nahrávání odposlouchávaného hovoru na diktafon nebo jiný zapisovač zvuku.

Zařízení je napájeno jednou 9V baterií. Ta při provozu vydrží až 60 hodin. Pomocí otočného knoflíku máme možnost zařízení zapínat/vypínat, ale i regulovat hlasitost přijímaného zvuku.

### 2.1.3 Profesionální detektor skrytých kamer WEGA-i

WEGA-i je detektor určený k vyhledávání skrytých kamer neohledně na to, zda jsou zapnuté/vypnuté a drátové/bezdrátové. Objektivy skryté kamery však musí být v zorném poli detektoru. Detektor je vybaven mikroprocesorem s IR LED diodami. Ty vyzařují rychlé pulzy paprsků, které se zpětně odrážejí k uživateli ve formě záblesků. K ochraně zraku před zářením obsahuje detektor filtrační sklo. K napájení se používají dvě AAA baterie. Vzdálenost detekce kamer je 2 až 10 metrů. Vzdálenost detekce závisí na jasu svítících LED diod. Ten je při zapnutí přístroje nastaven na 4 z 6. K jeho úpravě slouží tlačítko BRIGHTNESS, kdy při menší vzdálenosti (1 – 3 metrů) tímto tlačítkem je možné jas snížit, v opačném případě (5 metrů a víc) zvýšit [12].

### 2.1.4 Šestikanálový detektor bezdrátových přenosů Protect 1207i

Protect 1207i je detektor vytvořený k detekci odposlechů, vysílající data přes technologie vypsané v tabulce 2.1. Poslední dobou se začíná používat i protokol Bluetooth, který umožňuje posílat kvalitní audio i video do vzdálenosti až 100 metrů. Tento

Jednotlivé kanály	
CDMA	824 až 849 MHz
GSM	880 až 920 MHz
GSM (DCS)	1710 až 1790 MHz
WCDMA, 3G, GSM (PCS), DECT	1920 až 2000 MHz
Bluetooth, Wi-Fi	2400 až 2480 MHz
Wi-Max	3000 až 7000 MHz

Tab. 2.1: Frekvenční pásma jednotlivých kanálů [13].

signál je pomocí klasického detektoru (kanál o frekvenčním pásmu až 3 GHz) nedetekovatelný. Stejně jako Wi-Fi a WiMAX patří Bluetooth mezi slabé/impulzní signály. Dokonce i silnější signály (GSM) jsou těmito přístroji hůře detekovatelné, protože platí, že s rostoucí frekvencí klesá citlivost těchto přístrojů. Protect 1207i řeší tento problém 6 kanály. Každý kanál je filtrován SAW filtrací. Jedná se o malý, ale stabilní filtr (pásmová propust s akustickou povrchovou vlnou), který tlumí všechny frekvence mimo přiřazené pásmo signálu.

Napájení je zajištěno dvěma AAA (LR03) bateriemi. Pro prodloužení provozní doby je doporučeno použít alkalické baterie. Těsně před vybitím baterie se rozsvítí signalizační dioda LOW BATT.

Protect 1207i má čtyři pracovní režimy: tichý režim, zvukový režim, vizuální režim a vibrační režim. Tichý režim se používá k tajné kontrole. V tomto režimu je sledován ukazatel síly signálu. Při zvukovém režimu přístroj generuje demodulovaný signál. U vizuálního režimu přístroj detekuje druh přenosu a výsledek zobrazuje na displeji. Poslední funkce se nazývá vibrační. Ta je vhodná pro kontrolu obtížně přístupných míst. Uživatel nemusí sledovat ukazatel síly signálu. Na zvýšenou sílu signálu ho upozorní vibrace (po překročení nastavitelné mezní hodnoty, výchozí hodnota je 5) [13].

Vzdálenost detekce, na kterou je přístroj Protect 1207i schopen nalézt vysílaný signál, závisí na dvou hlavních faktorech. Prvním faktorem je výstupní výkon vysílacího zařízení a druhým přítomnost rádiových vln jiných zařízení v okolí (rušivý element). Vzdálenost detekce signálu CDMA/GSM/3G se pohybuje kolem 2 až 10 metrů. U Bluetooth/Wi-Fi/Wi-Max/DECT kolem 50 až 250 centimetrů.

### 2.1.5 Radioskenér Uniden UBC 69 XLT-2

Radioskenér Uniden dokáže přijímat rádiové signály do několika kilometrů. Dosah závisí například na atmosférických podmínkách. Přístroj pracuje v pásmech v roz-



Frekvence [MHz]	Rastr [MHz]	Modulace	Vysílače
25,000 – 27,995	5	AM	Individuální pásmo
28,000 – 29,695	5	FM	Amatérské pásmo 10 m
29,700 – 49,995	5	FM	VHF nízké pásmo
50,000 – 54,000	5	FM	Amatérské pásmo 6 m
108,000 – 136,9875	12,5	AM	Letecké pásmo
137,000 – 143,995	5	FM	Vojenské pásmo
144,000 – 147,995	5	FM	Amatérské pásmo 2 m
148,000 – 174,000	5	FM	VHF vysoké pásmo
406,000 – 419,99375	6,25	FM	Tuzemská telefonie
420,000 – 449,99375	6,25	FM	Amatérské pásmo 70 cm
450,000 – 469,99375	6,25	FM	UHF standartní pásmo
470,000 – 512,000	6,25	FM	UHF televizní pásmo

Tab. 2.2: Sdružená pásma a druhy přenosů [14].

sahu 25 až 512 MHz a umožňuje prohledávání při rychlosti 180 kanálů za sekundu. V přijímači je i vstup pro sluchátka (3,5 mm jack). Kromě sluchátek je možnost napojit i diktafon.

Přístroj Uniden nabízí možnost rychle prohledávat a ukládat aktivní frekvence (funkce SEARCH). Hlavní výhodou přístroje je jeho automatizace. To nám šetří oproti ručnímu vyhledávání výrazně víc času. Pro zachycení frekvencí v paměti se používá funkce SCAN. Ta postupně projíždí uložené frekvence dokud nenarazí na aktivní vysílání. Po skončení aktivního vysílání přístroj kontroluje další frekvence dokola dokud se nevypne.

Přístroj je napájen dvěma AA bateriemi. Pokud používáme dobíjecí baterie (NiMH nebo NiCd), máme možnost nabíjení přímo přes skener. Na boční straně přístroje je 6V DC vstup, který stačí přes adaptér zapojit do rozvodné sítě. Pokud nemá uživatel požadavek na mobilitu přístroje, může přístroj používat i se samotným adaptérem (6 V/500 mA) [14].

### 2.1.6 Paměťový radiový analyzátor MRA-3

Radiový analyzátor MRA-3 umožňuje rychlé proladění a kontrolu kmitočtového spektra v rozsahu 43 až 2700 MHz. Jednotlivé signály lze vyladit nebo určit jejich kmitočet a intenzitu. Zkontrolovaný signál je uložen do paměti [15].

MRA-3 dále umožňuje odhalení přítomnosti nového signálu během 6 sekund. Uživatel je hned poté upozorněn. K omezení falešných poplachů je MRA-3 vybaven

hlášením před poplach, poplach a minulý poplach.

## **2.2 Rozvaha o laboratorní úloze**

### **2.2.1 Časová rozvaha**

Základní element časového návrhu je maximální čas, který by podle zadání neměl přesahovat 90 minut. Dále se musí brát v potaz odlišné pracovní nasazení a podmínky u jednotlivých studentů. Proto bude čas cílený k cca 70 minutám. V tomto čase je zahrnut prostor pro uvedení studenta, prostřednictvím vyučujícího a úvodního textu, který se ideálně bude pohybovat kolem 10 – 15 minut. Zbytek času bude vyhrazen řešení a prezentaci výsledků. Pro pilnější studenty budou připraveny dodatečné úkoly.

### **2.2.2 Využití zařízení ve výuce**

#### **Hodiny s kamerou Wi-Fi PV-FM20HDWI**

Hodiny PV-FM20HDWI umožňují sledovat dění v místnosti za světla i tmy. Dále nabízí možnost připojení a konfigurace sledovacího zařízení přes Wi-Fi (program PV Cam Viewer) a manipulaci s daty pomocí USB kabelu. Ostatní dodaná zařízení ale nesou větší informační hodnotu, a proto se budou hodiny PV-FM20HDWI brát jako doplňková úloha. Budou ale použity při detekci kamer pomocí detektoru skrytých kamer WEGA-i.

#### **Odposlech přes zeď F-555EX**

Toto zařízení nám umožňuje odposlouchávat místnost přes zeď o tloušťce do 500 mm. Studenti budou mít za úkol vyzkoušet dva mikrofony (kontaktní, jehlový) na zdi u vchodových dveří laboratoře a nastudovat v jakých situacích je použít. Práce s tímto přístrojem je jednoduchá a rychlá. Časový odhad je 10 – 15 minut.

#### **Profesionální detektor skrytých kamer WEGA-i**

Detektor WEGA-i je nejlepší volbou pro detekci skrytých kamer díky možnosti detekce vypnutých kamer, proto hraje velkou roli v ochraně proti skrytému sledování, a proto by si každý student Zabezpečovacích systémů měl vyzkoušet manipulaci s tímto přístrojem. Práce s ním je jednoduchá a rychlá. Zařízení si studenti vyzkouší při detekci kamery schované v zařízení PV-FM20HDWI. Časový odhad je 10 – 15 minut.

## **Šestikanálový detektor bezdrátových přenosů Protect 1207i**

Protect 1207i je přístroj sloužící k detekci bezdrátových přenosů. Dále je díky ukazatelům síly a změnou citlivosti možné přesně lokalizovat dané vysílající zařízení. Zda je nalezené zařízení štěnice, závisí na posudku kontrolujícího člověka (malé rozměry, ukryté, zabudovaná kamera nebo mikrofon). Protect 1207i je lehký na ovládání (jeden joystick). Časový odhad je 10 – 15 minut.

## **Radioskener Uniden UBC 69 XLT-2**

Radioskener Uniden UBC 69 XLT-2 dokáže nalézt všechny aktivní vysílání do 5 kilometrů. Uživatel má možnost nalezené kanály ukládat do paměti. Toto zařízení dokáže nalézt vysílání s maximální frekvencí 512 MHz a umožňuje probíhající přenos odposlouchávat, ale i nahrávat pomocí diktafonu (MR-1000). Uniden je možné použít v roli útočníka (s pomocí štěnice) i obránce (například detekce přenosu a následná eliminace s pomocí lokalizačního zařízení RFD-5). Časový odhad je 20 – 25 minut.

## **Paměťový radiový analyzátor MRA-3**

Paměťový radiový analyzátor MRA-3 je pro detekci skrytých odposlechů důležité, ale zastaralé zařízení pro kontrolu spektra. Na tento analyzátor byl vytvořen návod [16], který má tato laboratorní úloha rozšířit. Bohužel předchozí laboratorní úloha je, díky zastaralému typu přístroje, sama o sobě časově dlouhá (cca 70 minut bez dodatečných úkolů). Proto se bude muset v navazující bakalářské práci pozměnit nebo ji vyměnit například za úlohu Radioskener Uniden UBC 69 XLT-2. Další možností je nahradit tuto úlohu šestikanálovým detektorem Protect 1207i a slovně se o tomto přístroji zmínit v úvodu do laboratoře.

### **2.2.3 Návrh laboratorní úlohy**

Laboratorní úloha bude navržena podle logického postupu. Nejdříve se student vžije do role útočníka a vyzkouší si vnější odposlech místnosti pomocí odposlechu přes zeď F-555EX, vnitřní odposlech pomocí radioskeneru Uniden UBC 69 XLT-2 a štěnice a manipulaci hodin s kamerou Wi-Fi PV-FM20HDWI pomocí mobilní aplikace. Dále si student vyzkouší kontrolu signálů v místnosti (popsaných v tabulce 2.1) a při pozitivním výsledku zařízení lokalizovat. K tomu bude použit Protect 1207i a zmíněné sledovací zařízení PV-FM20HDWI (vysílá signál přes Wi-Fi, musí být zapojeno do zásuvky). Při reálné inspekci místnosti se však může stát, že sledovací zařízení je vypnuté nebo nevysílá, proto je do výuky zařazen detektor skrytých kamer WEGA-i. Student si vyzkouší práci s tímto přístrojem při různé intenzitě osvětlení v místnosti.

### 3 Závěr

Tato bakalářská práce se zabývá návrhem laboratorní úlohy na téma „Skryté sledování místností a jeho detekce“. V teoretické části je popsána problematika jak vnitřního, tak vnějšího skrytého sledování místností. Kromě možností z hlediska přenosu dat, je ke každé možnosti sledování rozepsaná problematika ochrany a detekce sledovacích zařízení.

V kapitole 2, která se zabývá laboratorní úlohou, jsou popsány možnosti zařízení PV-FM20HDWI, F-555EX, WEGA-i, Protect 1207i a UBC 69 XLT-2, která byla dodána vedoucím práce. Kromě těchto zařízení je možnost použití zařízení z úlohy Rádioový průzkum a sledování (Zabezpečovací systémy, cvičení D). Jedná se o paměťový radiový analyzátor MRA-3, přenosný detektor RFD-5, akustickou štetnici a miniaturní kameru. Na to navazuje návrh laboratorní úlohy, časová rozvaha a zhodnocení přínosu jednotlivých přístrojů ve výuce.

Výsledkem bakalářské práce je vypracování laboratorní úlohy, která je obsažena v příloze. Laboratorní úloha Skryté sledování místností a jeho detekce má za úkol do 90 minut představit studentovi běžně dostupná sledovací a kontrasledovací zařízení. K laboratorní úloze je vytvořena dokumentace pro vyučující, která obsahuje informace o přípravě a průběhu laboratorní úlohy. Příprava kromě seznamu přístrojů pojednává o jejich napájení, umístění úlohy a přípravě aplikace PV Cam Viewer k hodinám PV-FM20HDWI. Průběh laboratorní úlohy obecně popisuje, co mají studenti během laboratorní úlohy udělat a jaké problémy by během úlohy mohly nastat. Na konci vybraných úloh jsou vypsány otázky, na které si mají na konci laboratorní úlohy připravit odpovědi.

Cíle práce byly podle zadání splněny. Po mém odzkoušení trvala laboratorní úloha okolo 60 minut. Kvůli koronavirovým omezením ale nebyla možnost nechat úlohu otestovat další osobou, proto se reálná časová náročnost úlohy může lišit. Limit 90 minut by však neměl být překročen.

# Literatura

- [1] Burda K.: *Emisní bezpečnost. [Přednášková prezentace]*. VUT v Brně, Brno 2019.
- [2] Burda K.: *Bezpečnost informačních systémů*. VUT v Brně, Brno 2013.
- [3] J. Belza *Elektronika Jaroslav Belza* ,Dostupné z URL:  
<<http://www.belza.cz/hf/bug.htm>>.
- [4] Stražil I.: *Zabezpečovací systémy: laboratorní cvičení*. VUT v Brně, Brno 2013.
- [5] *Profesionální směrový mikrofon / laserový odposlech Spectra Laser M+* ,Dostupné z URL: odkaz.
- [6] *Spectra Laser M+* ,Dostupné z URL:  
<<https://lasermicrophone.com/spectra-laser-m-2/>>.
- [7] Kelly H.: *Eavesdropping with a camera and potted plants* ,Dostupné z URL:  
<<https://edition.cnn.com/2014/08/06/tech/innovation/visual-microphone-research/index.html>>.
- [8] Abe Davis, Michael Rubinstein, Neal Wadhwa, Gautham J. Mysore, Fredo Durand, William T. Freeman: *The Visual Microphone: Passive Recovery of Sound from Video* ,Dostupné z URL:  
<<http://people.csail.mit.edu/mrub/VisualMic/>>.
- [9] C. Henrique *White noise* ,Dostupné z URL:  
<[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:White\\_noise.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:White_noise.png)>.
- [10] *Hodiny s kamerou Wi-Fi PV-FM20HDWI návod k obsluze*.
- [11] *Odposlech přes zed' F-555EX návod k obsluze*.
- [12] *Profesionální detektor skrytých kamer WEGA-i návod k obsluze*.
- [13] *Šestikanálový detektor bezdrátových přenosů Protect 1207i návod k obsluze*.
- [14] *Radioskener Uniden UBC 69 XLT-2 návod k obsluze*.
- [15] *Paměťový radiový analyzátor MRA-3 návod k obsluze*.
- [16] M. Kočír *Laboratorní úloha Skryté kamery a odposlechu*, Brno, 2010, Bakalářská práce, ÚTKO FEKT VUT v Brně.

## Seznam symbolů, veličin a zkratk

<b>GSM</b>	nejrozšířenější standard pro mobilní telefony – Groupe Spécial Mobile
<b>NiMH</b>	Nikl-metal hydrid – Nickel–metal hydride
<b>NiCd</b>	Nikl-kadmium – Nickel–cadmium
<b>Wi-Fi</b>	označení pro několik standardů popisujících bezdrátovou komunikaci – Wireless fidelity
<b>WiMAX</b>	standard pro bezdrátovou distribuci dat – Worldwide Interoperability for Microwave Access
<b>SAW</b>	povrchová akustická vlna (filtr) – Surface Acoustic Wave
<b>CDMA</b>	rodina 3G standardů pro mobilní sítě (2. nejpoužívanější po GSM) – Code-Division Multiple Access
<b>DCS</b>	Jeden z GSM přenosů (1800 MHz) – Digital Cellular System
<b>PCS</b>	Jeden z GSM přenosů (1900 MHz) – Personal Communications Service
<b>3G</b>	třetí generace mobilních telekomunikačních technologií – third generation
<b>DECT</b>	Bezdrátový digitální systém – Digital Enhanced Cordless Telecommunications
<b>AM</b>	Amplitudová modulace – Amplitude modulation
<b>FM</b>	Frekvenční modulace – Frequency modulation
<b>VHF</b>	Velmi krátké vlny (VKV) – Very high frequency
<b>UHF</b>	Ultra krátké vlny (UKV) – Ultra high frequency

# Seznam příloh

<b>A</b>	<b>Laboratorní úloha Skryté sledování místností a jeho detekce</b>	<b>31</b>
A.1	Úvod . . . . .	31
A.2	Návod . . . . .	32
A.2.1	Odposlech přes zeď F-555EX . . . . .	32
A.2.2	Radioskener Uniden UBC 69 XLT-2 a štěnice 5KL . . . . .	33
A.2.3	Hodiny s kamerou Wi-Fi PV-FM20HDWI . . . . .	35
A.2.4	Šestikanálový detektor bezdrátových přenosů Protect 1207i . . . . .	36
A.2.5	Profesionální detektor skrytých kamer WEGA-i . . . . .	37
<b>B</b>	<b>Laboratorní úloha Skryté sledování místností a jeho detekce - dokumentace pro vyučujícího</b>	<b>40</b>
B.1	Napájení zařízení . . . . .	40
B.1.1	Hodiny s kamerou Wi-Fi PV-FM20HDWI . . . . .	40
B.1.2	Šestikanálový detektor bezdrátových přenosů Protect 1207i . . . . .	40
B.1.3	Profesionální detektor skrytých kamer WEGA-i . . . . .	40
B.1.4	Odposlech přes zeď F-555EX . . . . .	40
B.1.5	Radioskener Uniden UBC 69 XLT-2 . . . . .	41
B.1.6	Diktafon MR-1000 . . . . .	41
B.2	Příprava a průběh laboratorní úlohy . . . . .	42
B.2.1	Příprava stanoviště . . . . .	42
B.2.2	Průběh laboratorní úlohy . . . . .	42

# A Laboratorní úloha Skryté sledování místností a jeho detekce

Na pracovišti je následující vybavení:

- Hodiny s kamerou Wi-Fi PV-FM20HDWI,
- detektor bezdrátových přenosů Protect 1207i,
- detektor skrytých kamer WEGA-i,
- miniaturní kamera (CAM),
- radioskenér Uniden UBC 69 XLT-2,
- digitální diktafon MR-1000 včetně propojovacího kabelu (3,5 mm jack),
- štěnice 5KL,
- odposlech přes zeď F-555EX,
- zvukový přehrávač se sluchátky,
- mobilní telefon Nokia,
- sluchátka,
- reproduktory.

## A.1 Úvod

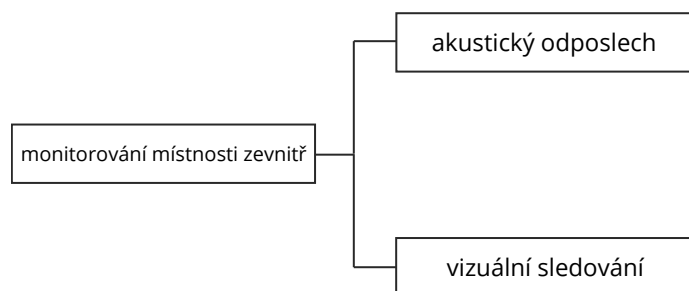
Sledovací zařízení jsou různých tvarů a velikostí. Může to být na pohled obyčejná propisovací tužka, flashdisk, klíč atd. Je třeba brát v potaz, že se také může jednat o předmět velikosti koruny skrytý pod stolem, ve skříni nebo ve zdi. Cílem výrobců je vytvořit právě takové zařízení, které je při zachování základních omezení, jako je kapacita baterie, paměťové karty nebo zachování kvality odposlechnutých dat, nejméně nápadné.

Proč sledovací zařízení používat? Příkladem může být podezření ředitele firmy, že někdo ze zaměstnanců podává důležité informace konkurenci. Proto se rozhodne použít štěnici. S možností dostat se do odposlouchávané místnosti stačí offline štěnice se záznamem. Dále se může třeba jednat o podezření na pravidelnou krádež tržby prodavačkou. Zaměstnavatel si sežene miniaturní kameru, kterou schová do osvětlení nad pokladnou. Ze záznamu následně zjišťuje reálnou situaci.

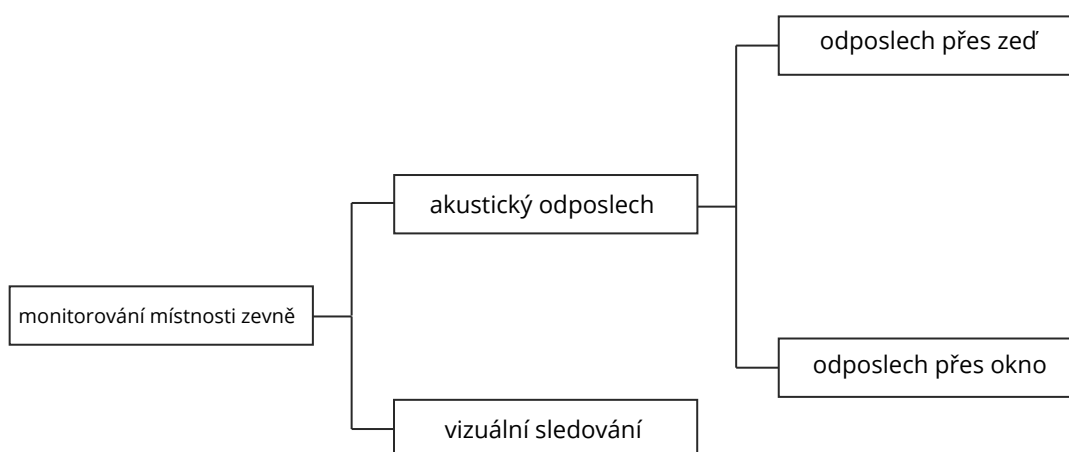
Použití sledovacích zařízení může být rozděleno na vnitřní a vnější použití. Vnitřní monitorování místnosti je dále rozděleno na akustický odposlech (štěnice 5KL) a vizuální sledování (miniaturní kamera CAM, hodiny s kamerou Wi-Fi PV-FM20HDWI).

Vnější monitorování může být, stejně jako u vnitřního monitorování, rozděleno na akustickou a vizuální část (viz obrázek A.2). Akustický odposlech se dále dělí na odposlech přes zeď (odposlech přes zeď F-555EX) a odposlech přes okno.





Obr. A.1: Rozdělení vnitřního monitorování.



Obr. A.2: Rozdělení vnějšího monitorování.

## A.2 Návod

V této laboratorní úloze se seznámíte se základními a běžně dostupnými přístroji, které se používají ke kontrasledovací činnosti. Dále si vyzkoušíte vnitřní a vnější zvukový odposlech a práci s hodinami se skrytou kamerou Wi-Fi přes aplikaci v mobilním telefonu.

### A.2.1 Odposlech přes zeď F-555EX

Nejdříve se vžijete do role útočníka a vyzkoušíte si odposlech přes zeď pomocí zařízení F-555EX. Jedná se o odposlechovou metodu prováděnou vně místnosti. Jedná se prakticky o nedetekovatelnou variantu a jedinou prevencí je vysílání rušivých zvukových vln do místností a zdí.

F-555EX funguje na principu zachytávání nepatrných otřesů zdi vyvolaných zvukovou vlnou. Ke srozumitelnějšímu odposlechu lidské řeči a eliminaci okolních zvuků slouží pásmová propust. Zařízení má dvě možnosti odposlechu. První možností je

stetoskopický odposlech. Jedná se o základní variantu, která nám umožňuje odposlouchávat zvuky přes zeď s tloušťkou do 50 cm. Pokud se ke zdi nedostaneme přímo, například přes izolaci, máme možnost použití jehlového odposlechu (délka jehly 100 mm). Díky jehlovému odposlechu se lze dostat na velmi úzká a těžko dostupná místa.

### Postup:

1. Ještě před odposlechem je třeba odsimulovat probíhající konverzaci. K tomu použijete přehrávač s reproduktory, který bude cyklicky vysílat zprávu. Reprodukory zapojte do zásuvky u vstupních dveří a propojte je s přehrávačem. Přehrávač zapněte několikasekundovým přidržením symbolu značící zapnutí/-vypnutí přístroje (vedle tlačítka MENU). Po rozsvícení displeje zmáčkněte joystick (ovládací páčku). Z reproduktorů by měla být slyšet varovná fráze. Nakonec nastavte hlasitost reproduktorů tak, aby odpovídala hlasitosti běžné konverzace.
2. Nyní si připravte zařízení F-555EX a připojte seismický mikrofon do výstupu *MIC1*.
3. Připojte sluchátka do výstupu *EAR*.
4. Nasadte si sluchátka a zapněte přístroj pootočením otočného knoflíku *ON/OFF*. Kromě zapínání slouží otočný knoflík k regulaci hlasitosti.
5. Vyjděte z místnosti, přivřete dveře a přiložte seismický mikrofon ke zdi. Opatrně zvyšujte hlasitost *ON/OFF* knoflíkem. **Mikrofon je velice citlivý, proto ho držte na místě. Jakékoliv tření by mohlo být při větší hlasitosti nepříjemné pro vaše ucho.** Pokud ve sluchátkách nic neuslyšíte, poproste vyučujícího o baterii.
6. Následně předejte přístroj kolegovi. **Při předání přístroje ztlumte hlasitost na minimum.**
7. Nakonec si vyzkoušejte i odposlech přes vstupní dveře. Kromě přehrávače vše vypněte a uklidte zpět na stanoviště.

### A.2.2 Radioskener Uniden UBC 69 XLT-2 a štěnice 5KL

Nyní si vyzkoušíte vnitřní odposlech místnosti. K tomu bude použit Radioskener Uniden UBC 69 XLT-2 a štěnice 5KL pracující na frekvenci okolo 418 MHz.

Radioskener Uniden dokáže přijímat rádiové signály do několika kilometrů. Dosah závisí například na atmosférických podmínkách. Přístroj pracuje na frekvenci v rozsahu 25 až 512 MHz. Radioskener Uniden umožňuje automatické prohledávání aktivních frekvencí. Hlavní použití je k získávání informací za pomoci štěnice vysílající v daném rozsahu. U radiových štěnic se většinou jedná o pásmo velmi krátkých vln (VKV, 80 – 120 MHz) nebo ultra krátkých vln (UKV, 400 – 450 MHz).

## Postup:

1. Ještě před odposlechem je třeba připravit štěnici a odsimulovat probíhající konverzaci. K tomu použijte přehrávač z minulé úlohy. Místo reproduktorů připojte sluchátka a zmáčkněte joystick (ovládací páčku). Měla by se ozvat stejná varovná fráze jako u odposlechu přes zeď. Nyní zapněte štěnici (posunutím bočního přepínače k červenému čtverečku). Sluchátka přehrávače vložte do krabičky s názvem „komůrka“ a krabičku umístěte na druhou stranu místnosti.
2. Před zapnutím zařízení Uniden se ujistěte, že regulátor šumu *Squelch* a hlasitosti *Volume* jsou otočeny vlevo až po zarážku.
3. Zapněte zařízení přidržením tlačítka *POWER* a zkontrolujte, zda se při zapnutí na displeji ukáže „band 2“. Pokud se zobrazí jiné číslo, je třeba zařízení vypnout (přidržením tlačítka *POWER*) a znovu zapnout přidržením tlačítka *2* a *POWER*. Poté je potřeba provést „reset“ zařízení podržením tlačítek *2*, *9* a *HOLD*. Nakonec je třeba vypnout a klasicky zapnout zařízení.
4. Nyní je třeba nastavit potlačení šumu. Otočte regulátor hlasitosti *Volume* lehce vpravo. Pokud přístroj začne provádět vyhledávání kanálů, zmáčkněte tlačítko *HOLD*. Poté otáčejte regulátorem šumu *Squelch* dokud šum neustane.
5. Nyní můžete začít vyhledávání signálu štěnice. Prohledávání zapnete zmáčknutím tlačítka *Func* (signalizováno symbolem F na displeji) a poté tlačítka *Scan*. Na displeji by se vám mělo objevit „SRCH“ spolu se směrem prohledávání (značeno šipkou), aktuálně naladěnou frekvencí a čísly pásma „BANK“. Čísla pásma nám slouží k rychlému filtrování frekvenčních pásem. Stisknutím kláves s čísly *1* až *5* můžete jednotlivá pásma zapínat/vypínat. Naše štěnice vysílá při přibližné frekvenci 418 MHz (číslo pásma *5*). Nakonec je třeba se k frekvenci dostat pomocí tlačítka *Func* a šipek, které udávají směr prohledávání.
6. Nyní si vyzkoušejte zprávu nahrát přes diktafon MR-1000. Zapněte diktafon několikasekundovým přidržením tlačítka *PLAY/STOP*.
7. Propojte diktafon (slot označený mikrofónem) se zařízením Uniden pomocí dodaného kabelu s 3,5 mm jackem tak, aby strana kabelu nazvaná „dyktafon“ byla připojena k diktafonu (ke kabelu lze připojit i sluchátka). Poté pomocí tlačítka *REC/STOP* nahrajte krátkou zvukovou stopu. Zprávu si tlačítkem *PLAY/STOP* přehrajte a poté ji přidržením a znovu stisknutím bočního tlačítka *ERASE* smažte.
8. Zařízení Uniden spolu se štěnicí vypněte a pomůcky uklidte zpět na stanoviště.

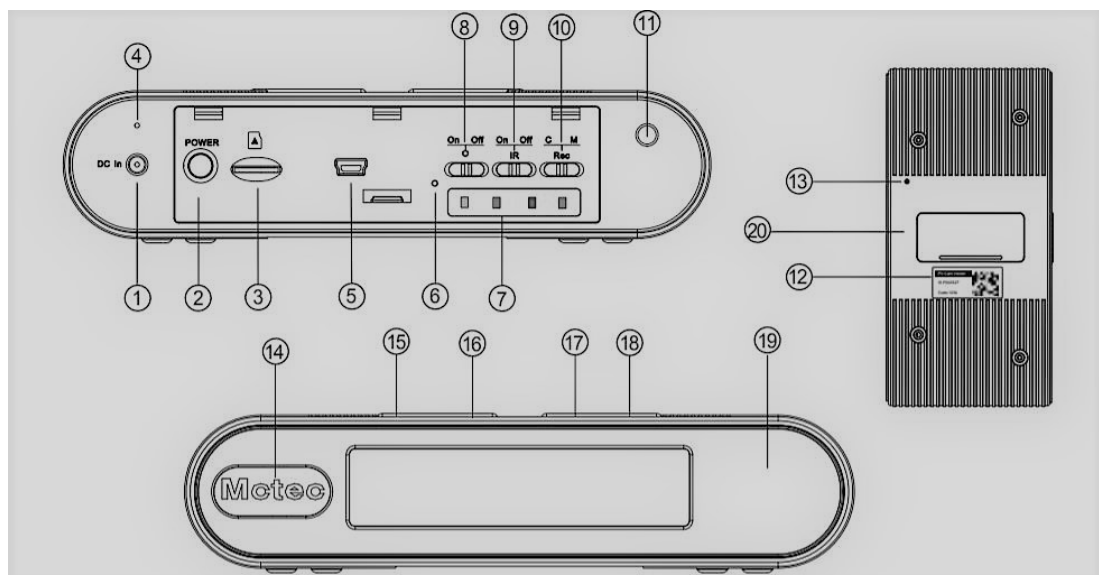
### A.2.3 Hodiny s kamerou Wi-Fi PV-FM20HDWI

Jako útočník si nakonec vyzkoušíte práci s hodinami PV-FM20HDWI. Nastavení hodin se provádí ze zadní strany pod krytem. Samotné nastavení kamery se provádí přes mobilní aplikaci.

#### Postup:

1. Zapojte hodiny s kamerou Wi-Fi PV-FM20HDWI do rozvodné sítě a zmáčknutím tlačítka *POWER* (na zadní straně pod krytem) je zapněte. Zkontrolujte, zda je přepínač Wi-Fi (symbol prázdného kolečka) v pozici *ON*. Po 40 sekundách by měla začít blikat oranžová dioda, která signalizuje zapnutou Wi-Fi ve stavu čekání na propojení s mobilní aplikací.
2. Připravte si telefon a přejedte odshora dolů prstem po displeji. Po zobrazení listy otevřete přidržením tlačítka nastavení Wi-Fi (symbol Wi-Fi). Připojte se mobilním telefonem přes Wi-Fi k zařízení (název začíná PV a je k němu přidáno ID zařízení). Pokud to po vás bude vyžadovat heslo, zadejte 88888888. (Pokud se přes heslo nedostanete, je možné, že ho někdo před vámi změnil. Bude potřeba resetovat hodiny do původního nastavení pomocí tlačítka 6 na obrázku A.3).
3. Otevřete aplikaci PV Cam Viewer a klikněte na *Ovládání zařízení*.
4. Hodiny by měly být v mobilní aplikaci registrované (zkontrolovat název zařízení s ID ve spodní části hodin). **Pokud je zařízení online a název je správný, klikněte na zařízení a pokračujte 5. bodem.** Nyní bude potřeba zařízení přidat kliknutím na znak *plus* v pravém horním rohu a vyberte jednu z možností přidání zařízení. *Sken* je rychlejší, ale vyžaduje povolení o využití kamery na mobilním telefonu. Pokud si vyberete variantu *Manual*, je třeba při zadávání ID rozlišovat velká a malá písmena! Pokud připojení proběhlo v pořádku, měli byste vidět, že je zařízení online.
5. Nejdříve se podívejte do *Nastavení nahrávání*. V této sekci můžete živě pozorovat dění v místnosti. Kromě pozorování můžete měnit nastavení z normálního modu do modu detekce pohybu *Motion*.
6. Ve *Video Files/Video souborech* máte všechna nahraná videa a pořízené fotografie. Zde si můžete soubory uzamykat a zálohovat do mobilního telefonu.
7. V *Program Settings/Nastavení aplikace* můžete provádět různá nastavení jak pro video, tak i nastavení Wi-Fi přihlašovacích údajů (ty neměňte). Vyzkoušejte si hlavně nastavení rozlišení a snímků za sekundu u videa. Tato možnost se využívá k prodloužení délky nahrávání.
8. Nakonec si vyzkoušejte IR přísvit (tlačítko 9 na obrázku A.3). Jedná se o pro oko neviditelný přísvit, tudíž riziko prozrazení je minimální. Samotná kamera

má ale senzor typu CMOS 1/3, který má dobré snímání při nízké intenzitě svítivosti (minimálně 0,03 lux). Zakryjte kameru krabicí „Stínění“ a vložte před kameru náhodný objekt (například papírek s textem). Vyzkoušejte si kvalitu videa bez přísvitů a poté i s přísvitěm. **Hodiny zatím nevypínejte.**



Obr. A.3: Hodiny s kamerou Wi-Fi PV-FM20HDWI.

- |  |   |
|--|---|
| 1. Konektor pro připojení napájení                       | 11. Senzor světla                       |
| 2. Tlačítko pro zapnutí/vypnutí                          | 12. QR kód                              |
| 3. Slot na paměťovou kartu                               | 13. Reset hodin                         |
| 4. Mikrofon  | 14. Objektiv kamery                     |
| 5. USB port  | 15. Ovládání hodin +                    |
| 6. Navrácení původního nastavení                         | 16. Ovládání hodin -                    |
| 7. LED diody   | 17. Ovládání hodin OK                   |
| 8. Zapnutí/vypnutí Wi-Fi                                 | 18. Aktivace podsvícení budíku          |
| 9. Zapnutí/vypnutí IR přísvitů                           | 19. IR diody                            |
| 10. Přepnutí mezi kontinuálním nahráváním/detekcí pohybu | 20. Slot na baterie (pro provoz budíku) |

#### A.2.4 Šestikanálový detektor bezdrátových přenosů Protect 1207i

Protect 1207i je detektor určený k detekci sledovacích zařízení, vysílající data přes technologie: CDMA, GSM, 3G, Bluetooth, Wi-Fi, Wi-Max. Má čtyři pracovní režimy: tichý, zvukový, vizuální a vibrační režim. Nejpoužívanější je režim tichý, díky

kterému je kontrola místnosti méně nápadná. Při použití zvukového režimu by se mohlo stát, že si útočník uvědomí možnou kontrolu.

### **Postup:**

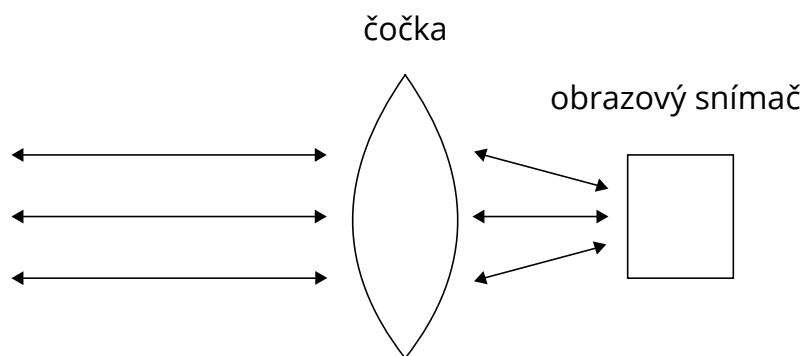
1. Opusťte místnost spolu s detektorem Protect a zapněte ho pomocí tlačítka *POWER*. Před použitím přístroje zkontrolujte, zda nesvítí dioda *LOW BATT* (stav baterie). Pokud svítí, informujte vyučujícího.
2. Dále zvýšte citlivost tlačítkem *ATT-* (signalizováno zhasnutou diodou *ATT*).
3. Následně proveďte inspekci místnosti. Sledujte přitom zvyšující se ukazatele síly signálů (v našem případě ukazatel Wi-Fi, Bluetooth). Pokud je třeba zjistit bližší polohu vysílacího zařízení, je možno snížit citlivost pomocí tlačítka *ATT+*.
4. Po nalezení vysílajícího předmětu je třeba se zamyslet (popřípadě provést fyzickou kontrolu), zda se doopravdy jedná o odposlech (v našem případě se jedná o hodiny PV-FM20HDWI). Odposlechová zařízení mohou být ukrytá, mít malé rozměry, zabudovaný mikrofon, kameru.
5. Vypněte zařízení Protect 1207i a hodiny PV-FM20HDWI (pětisekundové podržení tlačítka *POWER*) a připravte si odpovědi na otázky níže.

### **Otázky:**

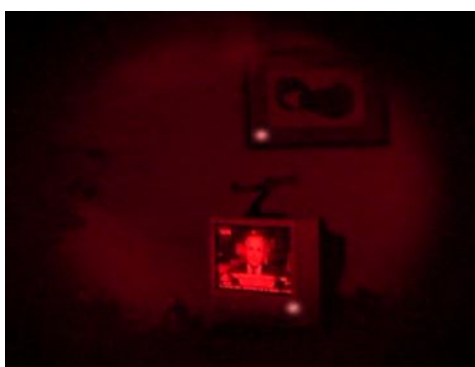
1. Napadá vás, v jakém případě detektor bezdrátových přenosů nedokáže sledovací zařízení nalézt?

## **A.2.5 Profesionální detektor skrytých kamer WEGA-i**

Co když je sledovací zařízení vypnuté nebo nevysílá? Proti skrytým kamerám je nejvýhodnější možností detekce optické čočky. K tomu je třeba zařízení, které vysílá silné záblesky světla. Čočka kamery světlo soustředí na kamerový čip a poté se část fotonů vrátí zpět a je soustředěná do intenzivního paprsku světla.



Obr. A.4: Princip detekce kamery pomocí čočky.



Obr. A.5: Detekce kamery pomocí detektoru skrytých kamer.

### Postup:

1. Zapněte přístroj WEGA-i stisknutím a podržením tlačítka *POWER*. Před použitím zkontrolujte zda nesvítí dioda „LOW BATT“. Pokud svítí, informujte vyučujícího o docházející baterii.
2. Pomocí tlačítka *SEARCH* si vyzkoušejte detekci dodané miniaturní kamery. Skrz kukátko pozorujte, světlo odražené od snímače kamery (viz obrázek A.5). **Zařízení vysílá intenzivní paprsky, proto se nesnažte svítit ostatním kolegům nebo sobě do obličeje!**
3. Pomocí tlačítek *BRIGHTNESS* upravujte jas diod a vyzkoušejte si detekci kamerového zařízení při různých vzdálenostech a úhlech.
4. Následně změňte polohu miniaturní kamery (změna jasu nebo pozadí) sledovacího zařízení a opakujte bod 2 až 3. Ideálně si vyzkoušejte detekci zařízení v tmavší části pracoviště a pak například u okna.
5. Připravte si odpovědi na otázky níže.
6. **Nakonec předvedte vyučujícímu detekci kamery v hodinách PV-**

**FM20HDWI a prodiskutujte otázky.**

**Otázky:**

1. V jakém ideálním prostředí by se měla provádět kontrola pomocí detektoru skrytých kamer WEGA-i?
2. Napadla by vás hlavní podmínka, která musí být při použití kontrasledovacího zařízení WEGA-i splněna?



## **B Laboratorní úloha Skryté sledování místností a jeho detekce - dokumentace pro vyučujícího**

Tato sekce slouží pouze pro vyučujícího. Pojednává o napájení jednotlivých zařízení, přípravě stanoviště a častých problémech.

### **B.1 Napájení zařízení**

Pro napájení jednotlivých zařízení v laboratorní úloze jsou třeba dva kusy AA baterií (ideálně dobíjecí NiMH), šest kusů AAA baterií (LR03), jedna 9V baterie (6F22/6LR61) a jedna D baterie. V závorkách jsou typy baterií doporučené výrobcem, pro co nejdelší výdrž baterie v daném přístroji.

#### **B.1.1 Hodiny s kamerou Wi-Fi PV-FM20HDWI**

Sledovací zařízení je napájeno z rozvodné sítě. Pro funkci samotných hodin PV-FM20HDWI jsou nezbytné další dva kusy AAA baterií, ale pro výuku nejsou potřeba.

#### **B.1.2 Šestikanálový detektor bezdrátových přenosů Protect 1207i**

Napájení je zajištěno dvěma AAA (LR03) bateriemi. Pro prodloužení provozní doby je doporučeno použít alkalické baterie. Výměna se provádí ze zadní strany přístroje. Ve spodní části je jeden šroubek zlaté barvy (plochá drážka), který se pomocí dodaného provizorního šroubováku odšroubuje. Před vybitím baterie se rozsvítí signalizační dioda LOW BATT.

#### **B.1.3 Profesionální detektor skrytých kamer WEGA-i**

K napájení se používají dvě AAA baterie. Výměna baterií se provádí ze spodní strany přístroje. Šroubek se odšroubuje pomocí dodaného provizorního šroubováku (plochá drážka) a kryt se odsune směrem dolů. K signalizaci vybíjející se baterie slouží dioda pod názvem „low bat“.

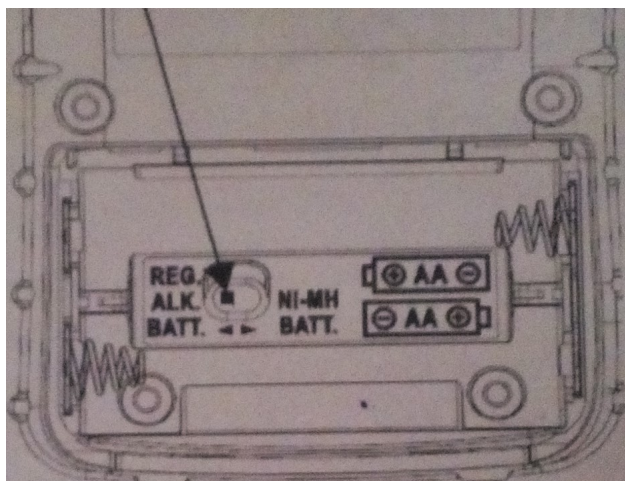
#### **B.1.4 Odposlech přes zeď F-555EX**

F-555EX je napájen 9V baterií (6F22/6LR61). K baterii je možné se dostat po odšroubování stříbrného šroubu na boku zařízení (plochá drážka) a vyjmutí krytu.

K zařízení není dodán provizorní šroubovák (lze použít šroubovák od předchozích zařízení). V zařízení není bohužel žádný indikátor docházející baterie, proto je třeba průběžně kontrolovat (dodavatel udává vydrž baterie až 60 h).

### B.1.5 Radioskenner Uniden UBC 69 XLT-2

Přístroj je napájen dvěma AA bateriemi. Pokud jsou použity baterie akumulární, je možnost nabíjení přímo přes skener. Na boční straně přístroje je 6V DC vstup, který stačí přes adaptér zapojit do rozvodné sítě. Při výměně baterií se musí dávat pozor na přepínač, který leží mezi sloty na baterie (viz obrázek B.1). Při použití akumulární baterie je třeba nejdříve přepnout přepínač k poloze „NI-MH BATT.“. V opačném případě k poloze „REG. ALK. BATT.“. K bateriím se lze dostat odsunutím krytu, který se nachází na zadní straně přístroje, směrem dolů. Přístroj je vybaven signalizací vybité baterie „Low-Batt“, která se zobrazuje na displeji (symbol „baterie“).



Obr. B.1: Přenastavení na akumulární baterie.

### B.1.6 Diktafon MR-1000

Přístroj k funkci vyžaduje dvě AAA baterie. Je potřeba odkrýt kryt na spodní straně zařízení.

## B.2 Příprava a průběh laboratorní úlohy

### B.2.1 Příprava stanoviště

Laboratorní úloha bude umístěna na pravé straně laboratoře v blízkosti oken (vedle laboratorní úlohy Ochrana zboží) a budou v ní použity tyto přístroje:

- Hodiny s kamerou Wi-Fi PV-FM20HDWI včetně napájení,
- detektor bezdrátových přenosů Protect 1207i včetně dvou antén,
- detektor skrytých kamer WEGA-i,
- miniaturní kamera (CAM),
- radioskenér Uniden UBC 69 XLT-2 včetně antény,
- digitální diktafon MR-1000 včetně propojovacího kabelu (3,5 mm jack),
- odposlech zvuku 5KL,
- odposlech přes zeď F-555EX se sluchátky a mikrofonem,
- zvukový přehrávač se sluchátky,
- mobilní telefon Nokia,
- sluchátka,
- reproduktory.

Kromě umístění přístrojů na místo je třeba i zkontrolovat stavy baterií (viz návod Napájení zařízení). Dále je třeba zkontrolovat, zda je na telefonu nainstalována aplikace PV Cam Viewer. Pokud není, je třeba do vyhledávání v aplikaci Obchod Play zadat zmíněný název aplikace, zobrazit si detail aplikace a zmáčknout nainstalovat (jedná se o aplikaci od vývojáře nasc). Pokud by bylo vyžádáno připojení účtu Google, je třeba se připojit existujícím účtem. Pro laboratoře byl vytvořen účet s emailem: ucetbzszy@gmail.com a heslem: adminBZSY. Pokud by se nepodařilo na účet přihlásit, lze bezplatně založit nový.

### B.2.2 Průběh laboratorní úlohy

Prvním úkolem je práce s odposlechem přes zeď F-555EX. U této úlohy si studenti odsimulují konverzaci pomocí přehrávače s reproduktory a poté provedou odposlech přes zeď u vstupních dveří.

Dalším úkolem je vyzkoušet si útok pomocí radioskenéru Uniden a rádiové štenice. Studenti si pomocí zvukového přehrávače se sluchátky odsimulují konverzaci. Tuto konverzaci budou odposlouchávat naladěním frekvence, na které vysílá odposlech zvuku 5KL (418 MHz). Nakonec si vyzkouší tuto zprávu nahrát pomocí diktafonu MR-1000 a následně přehrát. U této úlohy je třeba si dát pozor na správné přepínání tlačítka *Func* (přepíná na alternativní funkci kláves). Pokud si studenti nemohou naladit frekvenci 418 MHz, je třeba zkontrolovat, zda se při zapnutí na displeji ukáže „band 2“ (odkázat studenty na 2. bod v návodu zařízení Uniden).

Dále si studenti vyzkouší nastavení hodin PV-FM20HDWI. Studenti budou pracovat samostatně. Při manuálnímu připojení mobilní aplikace k zařízení by mohl nastat problém s vyhledáním zařízení (při vyplňování ID hodin je třeba rozlišovat velká a malá písmena).

Ve čtvrtém úkolu si studenti vyzkouší práci s detektorem bezdrátových přenosů Protect 1207i. Pomocí tohoto přístroje budou mít za úkol vypátrat hodiny PV-FM20HDWI. Po nalezení zařízení mají za úkol zamyslet se nad otázkou níže.

**Otázky:**

- **Napadá vás, v jakém případě detektor bezdrátových přenosů nedokáže sledovací zařízení nalézt?** - Detektory bezdrátových přenosů detekují pouze vysílající zařízení.

Nakonec si studenti vyzkouší na miniaturní kameře práci s detektorem skrytých kamer WEGA-i. Práce s tímto přístrojem je jednoduchá. Jedinou podmínkou je, že k detekci kamery musí být její objektiv v zorném poli detektoru.

**Otázky:**

- **V jakém ideálním prostředí by se měla provádět kontrola pomocí detektoru skrytých kamer WEGA-i?** - Kontrola by se měla ideálně provádět při co největší tmě (záclony nebo při večerních hodinách). Dále je třeba zvýšená pozornost na bílé a reflexní pozadí, kde se může lépe schovat potenciální skrytá kamera (toto se nedá z hlediska kontroly místnosti přímo ovlivnit, ale je třeba na to dávat pozor).
- **Napadla by vás hlavní podmínka, která musí být při použití kontrastového sledovacího zařízení WEGA-i splněna?** - Skrytá kamera může být detekována pouze v případě, že je detektor v zorném poli objektivu.